



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11069134 A**(43) Date of publication of application: **09 . 03 . 99**

(51) Int. Cl.

H04N 1/387
G09C 5/00
H04N 5/91
H04N 7/08
H04N 7/081
H04N 7/167

(21) Application number: **09220502**(22) Date of filing: **15 . 08 . 97**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor: **EZAKI TADASHI**

(54) **INFORMATION ADDING DEVICE, INFORMATION
 ADDING METHOD, ADDITIONAL INFORMATION
 IDENTIFYING DEVICE AND ADDITIONAL
 INFORMATION IDENTIFYING METHOD**

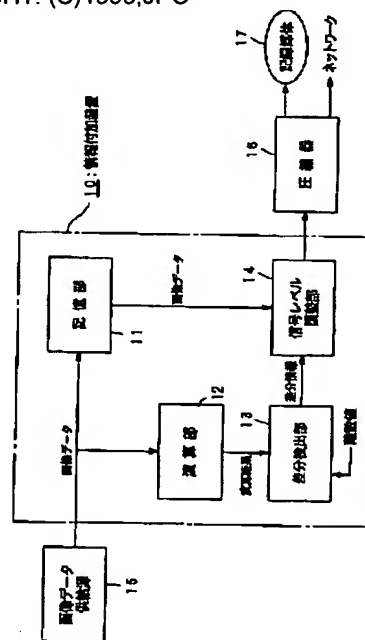
difference which is supplied by the part 13.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the deterioration of an image quality by a convenient method and to appropriately add another information to image data by adjusting a signal level of pixel data so that a value that is acquired by an operation may be a specific value and adding another information to the image data.

SOLUTION: An operating part 12 calculates a cumulative value in the horizontal direction of a luminance signal level of each pixel data that constitutes inputted image data and supplies a calculation result to a differential detecting part 13. The part 13 detects finite difference between the operation result and a set discrete value. Information of detected difference is supplied to a signal level adjusting part 14. The part 14 reads image data stored in a storing part 11 and adds other information to the image data by adjusting a luminance signal level of pixel data so that the cumulative value in the horizontal direction of the luminance signal level of the pixel data that constitutes the image data may be the discrete value based on the information of



Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-69134

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387

H 0 4 N 1/387

G 0 9 C 5/00

G 0 9 C 5/00

H 0 4 N 5/91

H 0 4 N 5/91

P

7/08

7/08

Z

7/081

7/167

Z

審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-220502

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月15日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6丁目7番35号

(72) 発明者 江▲崎▼ 正

東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニー株式会社内

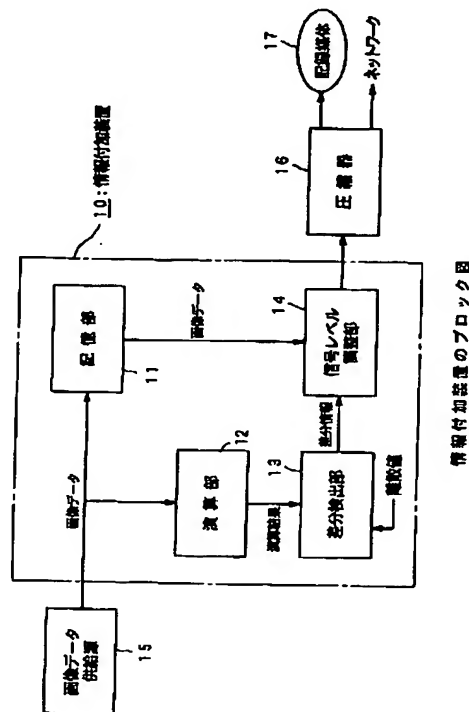
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 情報付加装置、情報付加方法、付加情報識別装置並びに付加情報識別方法

(57) 【要約】

【課題】 簡便な方法で画質の劣化を抑えつつ適切に画像データに情報を付加することができるとともに、画像データをアナログ信号として伝送する場合でも付加情報が除去されない情報付加装置、情報付加方法を提供し、また、この情報付加装置、情報付加方法により画像データに付加された情報を適切に識別する付加情報識別装置、付加情報識別方法を提供する。

【解決手段】 画像データを構成する画素データの信号レベルを調整して、これら画素データに対して所定の演算を施して得られた値が特定の値となるようにすることで、画像データに他の情報を付加する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを構成する画素データに対して所定の演算を施す演算手段と、

上記演算手段の演算により得られる値が特定の値となるように上記画素データの信号レベルを調整する調整手段とを備え、

上記調整手段が上記画素データの信号レベルを調整して、上記演算手段の演算により得られる値が特定の値となるようにすることで、画像データに他の情報を付加することを特徴とする情報付加装置。

【請求項 2】 上記調整手段は、上記演算手段の演算により得られる値が離散値となるように、上記画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 1 記載の情報付加装置。

【請求項 3】 上記調整手段は、上記画像データを構成する画素データのうち、ある画素データの信号レベルに上記演算手段による演算を施した結果得られる値と他の画素データの信号レベルに上記演算手段による演算を施した結果得られる値とのいずれか一方又は双方が離散値となるように、これら画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 2 記載の情報付加装置。

【請求項 4】 上記調整手段は、上記演算手段の演算により得られる値が一の系列をとる離散値又は他の系列をとる離散値となるように、上記画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 2 記載の情報付加装置。

【請求項 5】 上記演算手段は、上記画素データの信号レベルの累積値を算出することを特徴とする請求項 1 記載の情報付加装置。

【請求項 6】 上記演算手段は、上記画素データの平均値を算出することを特徴とする請求項 1 記載の情報付加装置。

【請求項 7】 上記演算手段は、上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルの差の累積値を算出することを特徴とする請求項 1 記載の情報付加装置。

【請求項 8】 上記演算手段は、上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルの差の平均値を算出することを特徴とする請求項 1 記載の情報付加装置。

【請求項 9】 上記画像データは複数の画素データからなるブロックに分割され、
上記調整手段は、上記ブロックを構成する画素データの信号レベルの平均値に対して上記演算手段による演算を施した値が特定の値になるように、上記ブロックを構成する画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 1 記載の情報付加装置。

【請求項 10】 上記画像データに付加される情報は、上記画像データの不正コピーを防止するための情報であることを特徴とする請求項 1 記載の情報付加装置。

【請求項 11】 画像データを構成する画素データの信号レベルを調整して、これら画素データに対して所定の演算を施して得られた値が特定の値となるようにすることで、画像データに他の情報を付加することを特徴とする情報付加方法。

【請求項 12】 上記画素データに対して所定の演算を施して得られた値が離散値となるように、これら画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 11 記載の情報付加方法。

10 【請求項 13】 上記画像データを構成する画素データのうち、ある画素データに対して所定の演算を施して得られた値と他の画素データに対して所定の演算を施して得られた値とのいずれか一方又は双方が離散値となるように、これら画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 12 記載の情報付加方法。

20 【請求項 14】 上記画素データに対して所定の演算を施して得られた値が一の系列をとる離散値又は他の系列をとる離散値となるように、上記画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 12 記載の情報付加方法。

【請求項 15】 上記画素データの信号レベルの累積値が特定の値となるように、これら画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 11 記載の情報付加方法。

【請求項 16】 上記画素データの信号レベルの平均値が特定の値となるように、これら画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 11 記載の情報付加方法。

30 【請求項 17】 上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルの差の累積値が特定の値となるように、これら画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 11 記載の情報付加方法。

【請求項 18】 上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルの差の平均値が特定の値となるように、これら画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 11 記載の情報付加方法。

40 【請求項 19】 上記画像データを複数の画素データからなるブロックに分割し、これらブロックを構成する画素データの信号レベルの平均値に対して所定の演算を施して得られた値が特定の値となるように、これらブロックを構成する画素データの信号レベルを調整することを特徴とする請求項 11 記載の情報付加方法。

【請求項 20】 上記画像データに付加される情報は、上記画像データの不正コピーを防止するための情報であることを特徴とする請求項 11 記載の情報付加方法。

50 【請求項 21】 画像データを構成する画素データに対して所定の演算を施す演算手段と、
上記演算手段の演算により得られる値が特定の値となつ

ているか否かを判別する判別手段とを備え、
上記判別手段が上記演算手段の演算により得られる値が特定の値となっているか否かを判断することで、画像データに付加された他の情報を識別することを特徴とする付加情報識別装置。

【請求項 2 2】 上記判別手段は、上記演算手段の演算により得られる値が離散値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 2 1 記載の付加情報識別装置。

【請求項 2 3】 上記判別手段は、上記画像データを構成する画素データのうち、ある画素データの信号レベルに上記演算手段による演算施した結果得られる値と他の画素データの信号レベルに上記演算手段による演算を施した結果得られる値とのいずれか一方又は双方が離散値となっているか否かを判断することを特徴とする請求項 2 2 記載の付加情報識別装置。

【請求項 2 4】 上記判別手段は、上記演算手段の演算により得られる値が一の系列の離散値又は他の系列の離散値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 2 2 記載の付加情報識別装置。

【請求項 2 5】 上記演算手段は、上記画素データの信号レベルの累積値を算出することを特徴とする請求項 2 1 記載の付加情報識別装置。

【請求項 2 6】 上記演算手段は、上記画素データの平均値を算出することを特徴とする請求項 2 1 記載の付加情報識別装置。

【請求項 2 7】 上記演算手段は、上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルの差の累積値を算出することを特徴とする請求項 2 1 記載の付加情報識別装置。

【請求項 2 8】 上記演算手段は、上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルの差の平均値を算出することを特徴とする請求項 2 1 記載の付加情報識別装置。

【請求項 2 9】 上記画像データは複数の画素データからなるブロックに分割されており、
上記判別手段は、上記ブロックを構成する画素データの信号レベルの平均値に対して上記演算手段による演算を施した値が特定の値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 2 1 記載の付加情報識別装置。

【請求項 3 0】 上記画像データに付加される情報は、上記画像データの不正コピーを防止するための情報であることを特徴とする請求項 2 1 記載の付加情報識別装置。

【請求項 3 1】 画像データを構成する画素データに対して所定の演算を施して得られた値が特定の値になっているか否かを判別することで、画像データに付加された他の情報を識別することを特徴とする付加情報識別方法。

【請求項 3 2】 上記画素データに対して所定の演算を

施して得られた値が離散値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 1 記載の付加情報識別方法。

【請求項 3 3】 上記画像データを構成する画素データのうち、ある画素データに対して所定の演算を施して得られた値と他の画素データに対して所定の演算を施して得られた値とのいずれか一方又は双方が離散値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 2 記載の付加情報識別方法。

【請求項 3 4】 上記画素データに対して所定の演算を施して得られた値が一の系列の離散値又は他の系列の離散値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 2 記載の付加情報識別方法。

【請求項 3 5】 上記画素データの信号レベルの累積値が特定の値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 1 記載の付加情報識別方法。

【請求項 3 6】 上記画素データの信号レベルの平均値が特定の値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 1 記載の付加情報識別方法。

【請求項 3 7】 上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルとの差の累積値が特定の値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 1 記載の付加情報識別方法。

【請求項 3 8】 上記画素データの信号レベルとこの画素データに隣接する他の画素データの信号レベルとの差の平均値が特定の値となっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 1 記載の付加情報識別方法。

【請求項 3 9】 上記画像データは複数の画素データからなるブロックに分割されており、
上記ブロックを構成する画素データの信号レベルの平均値に対して所定の演算を施して得られる値が特定の値になっているか否かを判別することを特徴とする請求項 3 1 記載の付加情報識別方法。

【請求項 4 0】 上記画像データに付加された情報は、上記画像データの不正コピーを防止するための情報であることを特徴とする請求項 3 1 記載の付加情報識別方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像データに他の情報を付加する情報付加方法及び情報付加装置、並びに画像データに付加された他の情報を識別する付加情報識別方法及び付加情報識別装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 近年、インターネットの普及やオーディオビジュアル機器のデジタル化にともない、デジタルデータの不正コピーが問題となってきた。

【0 0 0 3】 こうしたデジタルデータの不正コピーを防止する方法として、デジタルデータの中に不正コピーを防止するためのデータ等の付加情報を埋め込む方法

が検討されている。

【0004】例えば、画像データに付加情報を埋め込む方法としては、ノイズレベルにスペクトラム拡散した付加情報を画像データに重畳する方法や、画像データを離散コサイン変換する際の係数の最小ビット（LSB：Least Significant Bit）を操作して付加情報を埋め込む方法、画像データの波形や画素等の標本値の中で目につきにくい箇所に処理を施して付加情報を埋め込む方法等が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、付加情報をスペクトラム拡散して画像データに重畳する方法では、データの圧縮処理やノイズリダクション処理を経ても除去されない程度に付加情報のノイズレベルを大きくして画像データに重畳すると、画質の劣化が増加してしまうとの問題点を有していた。

【0006】また、画像データを離散コサイン変換する際の係数の最小ビットを操作して付加情報を埋め込む方法では、ディジタルデータをアナログ信号に変換して伝送する場合、変換の過程において付加情報が除去されてしまうとの問題を有していた。

【0007】また、画像データの波形や画素等の標本値の中で目につきにくい箇所に処理を施して付加情報を埋め込む方法では、画像データの波形や画素等の標本値の中で目につきにくい箇所を選択する作業に手間がかかるとの問題点を有していた。

【0008】そこで、本発明は、簡便な方法で画質の劣化を抑えながら画像データに他の情報を適切に付加することができるとともに、画像データをアナログ信号として伝送する場合でも付加情報が除去されない情報付加装置、情報付加方法を提供し、また、この情報付加装置、情報付加方法により画像データに付加された情報を適切に識別する付加情報識別装置、付加情報識別方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像データにおける情報付加装置は、画像データを構成する画素データに対して所定の演算を施す演算手段と、この演算手段の演算により得られる値が特定の値となるように画素データの信号レベルを調整する調整手段とを備えている。そして、この情報付加装置は、調整手段が画素データの信号レベルを調整して、演算手段の演算により得られる値が特定の値となるようにすることで、画像データに他の情報を付加するようにしている。

【0010】この情報付加装置によれば、演算手段により、画像データを構成する画素データに対して所定の演算が施される。そして、演算手段の演算により得られた値が特定の値となるように、調整手段により、画素データの信号レベルが調整されることにより、画像データに他の情報が付加される。

【0011】また、本発明に係る情報付加方法は、画像データを構成する画素データの信号レベルを調整して、これら画素データに対して所定の演算を施して得られた値が特定の値となるようにすることで、画像データに他の情報を付加するようにしている。

【0012】また、本発明に係る付加情報識別装置は、画像データを構成する画素データに対して所定の演算を施す演算手段と、この演算手段の演算により得られる値が特定の値となっているか否かを判別する判別手段とを備えている。そして、この付加情報識別装置は、判別手段が演算手段の演算により得られる値が特定の値となっているか否かを判断することで、画像データに付加された他の情報を識別するようにしている。

【0013】この付加情報識別装置によれば、演算手段により、画像データを構成する画素データに対して所定の演算が施される。そして、演算手段の演算により得られた値が特定の値となっているか否かが判別手段により判別され、画像データに付加された他の情報が識別される。

【0014】また、本発明に係る付加情報識別方法は、画像データを構成する画素データに対して所定の演算を施して得られた値が特定の値になっているか否かを判別することで、画像データに付加された他の情報を識別するようにしている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0016】本発明に係る情報付加方法は、画像データに不正コピーを防止するための情報や著作権を管理するための情報等の画像情報以外の情報を付加する方法であり、画像データを構成する画素データの信号レベルを調整することによって、画像データにこれらの情報を付加するようにしている。

【0017】すなわち、この情報付加方法は、画素データの信号レベルを調整して、これら画素データに対して所定の演算を施して得られた値が特定の値となるようにすることで、画像データに画像情報以外の情報を付加するようにしている。

【0018】以下、まず、画像データを構成する各画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値が離散値、すなわち一定の値の整数倍となるように、画素データの輝度信号レベルを調整することにより、画像データに情報を付加する方法について説明する。

【0019】この情報付加方法による画像データに対する情報の付加は、図1にブロック図で示すような情報付加装置10を用いて行われる。

【0020】この情報付加装置10は、入力された画像データを一時的に記憶しておく記憶部11と、入力された画像データを構成する各画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値を算出する演算部12と、演算部1

10

20

30

40

50

2により求められた各画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値と設定された離散値との差分を検出する差分検出部13と、差分検出部13により求められた値に基づいて、画素データの輝度信号レベルを調整する信号レベル調整部14とを備えている。

【0021】画像データ供給源15から供給された画像データは、記憶部11及び演算部12に入力される。

【0022】記憶部11は、この入力された画像データを一時的に記憶しておく。

【0023】一方、演算部12は、この入力された画像データを構成する各画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値を算出する。例えば、図2に示すように、水平方向に720画素、垂直方向に480画素の画像を構成する画像データが入力されたとき、演算部12は、以下に示す計算式に従って、画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値を算出する。

【0024】すなわち、画像を構成する画素のうち左上端に位置する画素を基準にして、水平方向に*i*番目、垂直方向に*j*番目に位置する画素の輝度信号レベルを*y*

(*i*, *j*)としたときに、左上端に位置する画素から垂直方向に*j*番目の画素の輝度信号レベルの水平方向の累積値*Y_j*は、次式の数1により求められる。

【0025】

【数1】

$$Y_j = \sum_{i=0}^{719} \{ y(i, j) \}$$

【0026】演算部12は、この計算式に従って、画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値を算出し、演算結果を差分検出部13に供給する。

【0027】差分検出部13は、演算部12から供給された演算結果と、設定された離散値との差分を検出する。具体的には、この差分検出部13は、画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値*Y_j*を設定された離散値の離散ステップ数*t*で割り算して、割り切れなくなった余り*k*を求める(但し、*k* > *t*/2のときは、*k* = *k* - *t*とする。)。

【0028】例えば、図3に示すように、離散値を最低量子化レベルの8倍に設定し、離散ステップ数を8とすると、画像データの輝度信号レベルの水平方向の累積値と、この累積値に最寄りの離散値とのレベルの差として最大4デジット分のレベルの差が、差分検出部13により検出される。この差分検出部13により検出された差分の情報は、信号レベル調整部14に供給される。

【0029】信号レベル調整部14は、記憶部11に記憶されている画像データを読み出して、画像データ差分検出部13により供給された差分の情報に基づいて、この画像データを構成する画素データの輝度信号レベルを調整する。例えば、先に図2に示したように、水平方向の画素数が720の画像において、画像データの輝度信

号レベルの水平方向の累積値と、この累積値に最寄りの離散値とのレベルの差が4デジット分であるとの情報が差分検出部13より供給されると、信号レベル調整部14は、まず、720の画素から輝度信号レベルを調整する4の画素をランダムに選択する。そして、信号レベル調整部14は、この選択された画素の輝度信号レベルに対して、それぞれ1デジット分のレベルを加算または減算して、画像データの輝度信号レベルの水平方向の累積値を、図4に示すように、最寄りの離散値に一致させる処理を行う。

【0030】この情報付加装置10は、以上説明したような処理を各水平ラインに対して繰り返し行う。例えば、先に図2に示したように、垂直方向の画素数が480の画像に対しては、以上のような処理を480回繰り返して行い、それぞれの画素の輝度信号レベルの水平方向の累積値をそれぞれ最寄りの離散値に一致させる。

【0031】この情報付加装置10は、このように、画像データを構成する画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値が離散値となるように、画素データの輝度信号レベルを調整することにより、画像データに他の情報を付加するようにしている。すなわち、この情報付加装置10から出力される画像データは、画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値が離散値となっているということで、データ有りと情報が付加されている。

【0032】この情報付加装置10から出力される画像データは、例えば圧縮器16により圧縮されて、DVD等の記録媒体17に記録され、または、圧縮器16により圧縮されてインターネット等のネットワークに伝送される。

【0033】以上のように構成される情報付加装置10は、図5にフローチャートで示す手順に従って処理がなされる。すなわち、まず、ステップS21において、演算部12により、入力された画像データを構成する画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値*Y_j*を求める演算処理がなされる。そして、この演算結果が差分検出部13に供給されて、次のステップS22に進む。

【0034】ステップS22においては、差分検出部13により、演算部12から供給された演算結果と、設定された離散値との差分*k*を検出する処理がなされる。そして、この差分*k*についての情報が信号レベル調整部14に供給されて、次のステップS23に進む。

【0035】ステップS23においては、信号レベル調整部14により、記憶部11に記憶されている画像データが読み出され、累積値を求めた水平方向に並ぶ複数の画素の中から*k*個の画素がランダムに選択され、この選択された画素の輝度信号レベルに対し、それぞれ1デジット分の信号レベルが加算または減算される。

【0036】この信号付加装置10は、以上のような処理を画像の各水平ラインに対して繰り返し行い、各画素データの輝度信号レベルの水平方向の累積値が離散値と

なっているということで、データ有りとの情報を付加するようにしている。

【0037】以上説明したように、この情報付加装置10及びこれを用いた情報付加方法は、画像データを構成する画素データの信号レベルをわずかに変化させるだけで、情報の付加が行えるので、画質の劣化を最小限に抑えることができる。また、この情報付加装置10及びこれを用いた情報付加方法は、画素データの信号レベル自体を変化させることにより情報を付加するようにしているので、この情報付加装置10により情報が付加された画像データは、アナログ信号に変換して伝送する場合でも、変換の過程において付加情報が除去されてしまう可能性が低い。

【0038】さらに、この情報付加装置10及びこれを用いた情報付加方法は、画素データの信号レベルの累積値が離散値となっているということで、情報を付加するようにしているので、画像データの一面にノイズがのったり、セットアップ等が調整されて絶対レベルが変化した場合であっても、累積値の相対値をみることにより情報有り無しの判断が可能で、信頼性が向上する。

【0039】なお、以上は画素データの信号レベルの水平方向の累積値が離散値となるように、画素データの信号レベルを調整する例について説明したが、この情報付加装置10は、水平方向の累積値に加えて、垂直方向の累積値も離散値となるように、画素データの信号レベルを調整するようにしてもよい。この場合、水平方向の累積値を離散値にするために離散値との差分の信号レベルを加算または減算する画素と、垂直方向の累積値を離散値にするために離散値との差分の信号レベルを加算または減算する画素とが重ならないように、これらの画素を選択する。

【0040】例えば、図6に示すように、水平方向の累積値を離散値にするために離散値との差分の信号レベルを加算または減算する画素と、垂直方向の累積値を離散値にするために離散値との差分の信号レベルを加算または減算する画素とを、それぞれ水平方向及び垂直方向に一つおきに配置して、これらが重ならないようにすればよい。

【0041】また、図7に示すように、水平方向の累積値を離散値にするために離散値との差分の信号レベルを加算または減算する画素は、その左端側が画像の上端側から下端側にかけて一画素づつ減少するように配置し、垂直方向の累積値を離散値にするために離散値との差分の信号レベルを加算または減算する画素は、その上端側が画像の左端側から右端側にかけて一画素づつ減少するように配置して、これらが重ならないようにしてもよい。なお、この場合、調整する信号レベルの値が大きくなりすぎないように、加減算の符号を1回おきに反転させることが望ましい。

【0042】この情報付加装置10は、このように画素

データの信号レベルの水平方向の累積値に加えて、垂直方向の累積値も離散値となるように、画素データの輝度信号レベルを調整することにより、例えばCGMS (Copy Generation Management System) 情報等の2ビット相当の情報を画像データに付加することができる。

【0043】このCGMS情報は不正コピーを制限するための情報であって、2ビットのデータからなり、図8に示すように、コピー禁止、1世代のみコピー可、コピーフリーの3態様の情報を指定することができる。

【0044】また、この情報付加装置10は、離散値のとり値の系列を互いにずらして複数設け、画素データの輝度信号のレベルをいずれかの系列の離散値と一致するように調整することにより、付加する情報の情報量をさらに増やすことができる。例えば、図9に示すように、互いに半分ずらして設定された2つの値系列を設けて、画素データの輝度信号のレベルの累積値をいずれかの系列の離散値と一致するように調整するようにして、画素データの輝度信号のレベルの累積値が一方の系列の離散値と一致していれば1、他方の系列の離散値と一致していれば0、いずれの系列の離散値とも一致していなければ情報無しと判断するようにすれば、水平方向の累積値及び垂直方向の累積値で9値、すなわち3ビットの情報を付加することができる。

【0045】さらに画像データが動画を構成する場合は、複数のフレームで情報を判断するようにすることにより、さらに情報量を増やすことができる。

【0046】また、以上は、離散値を最低量子化レベルの8倍に設定した例について説明したが、離散値は、最低量子化レベルよりも十分に大きな値であって、通常の画像データとの区別ができる値であればどのような値に設定してもよい。

【0047】さらに、以上は、画素データの信号レベルの累積値を離散値に一致させる例について説明したが、画素データの信号レベルの累積値を一致させる対象となる値は、離散値に限定されるものではなく、識別可能な特定の値であれば、いずれの値であっても構わない。

【0048】また、以上は、画素データの信号レベルの水平方向または垂直方向の累積値を所定の値に一致させる例について説明したが、累積値のとり方はこの例に限定されるものではなく、一定の法則に従って定められたとり方であれば、どのような取り方をしてもよく、画像データの中からいくつかの画素データを一定の法則に従って選択し、この選択された画素データの信号レベルの累積値を求めるようにしても構わない。

【0049】また、以上は、画素データの信号レベルの累積値を所定の値に一致させる例について説明したが、各画素データの信号レベルの平均値、または隣接する画素データの信号レベルの差分の累積値または平均値を所定の値に一致させることにより、情報を付加するようにしてもよい。

【0050】また、以上は、画素データの輝度信号レベルを調整して情報を付加する例について説明したが、情報を付加するために調整する信号としては、輝度信号の他にR、G、Bのそれぞれの信号や色差信号等、いずれの信号を用いても構わない。また、これらの信号のうち、いくつかの信号を用いて情報を付加するようにすれば、付加する情報量を増やすことができるとともに、情報の信頼性を向上させることができる。

【0051】次に、画像データを複数の画素データからなるブロック（以下、画素ブロックという。）に分割し、これら画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルの画素ブロック毎の平均値の水平方向の累積値が離散値となるように、画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルを調整することにより、画像データに情報を付加する方法について説明する。

【0052】この情報付加方法による画像データに対する情報の付加は、図10にブロック図で示すような情報付加装置30を用いて行われる。

【0053】この情報付加装置30は、先に図1で示した情報付加装置10と基本構成を同じくし、入力された画像データを一時的に記憶しておく記憶部31と、入力された画像データを構成する画素データに対し所定の演算を施す演算部32と、演算部32により求められた演算結果と設定された離散値との差分を検出する差分検出部33と、差分検出部33により求められた値に基づいて、画素データの輝度信号レベルを調整する信号レベル調整部34とを備えている。

【0054】画像データ供給源38から供給された画像データは、記憶部31及び演算部32に入力される。

【0055】記憶部31は、この入力された画像データを一時的に記憶しておく。

【0056】一方、演算部32は、画素ブロック平均値算出器35と、画素ブロック平均値記憶部36と、画素ブロック平均値累積器37とを備え、画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルの画素ブロック毎の平均値の水平方向の累積値を算出する。

【0057】演算部32は、例えば水平方向に720画素、垂直方向に480画素の画像を構成する画像データが入力されたとき、この画像データを例えば図11に示すように、8×8画素からなるブロックを1画素ブロックとして、水平方向に90ブロック、垂直方向に60ブロックの画素ブロックに分割する。

【0058】そして、画素ブロック平均値算出器35により、これら画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルの画素ブロック毎の平均値が算出される。

【0059】画素ブロック平均値算出器35により算出された平均値は、画素ブロック平均値記憶部36に供給され、画素ブロックの代表値として画素ブロック平均値記憶部36により記憶される。

【0060】水平方向に並ぶそれぞれの画素ブロックの

代表値が画素ブロック平均値記憶部36に供給されると、画素ブロック平均値累積器37は、これらの代表値を画素ブロック平均値記憶部36から読み出して、以下に示す計算式に従って、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値を求める。

【0061】すなわち、先に図11に示したように、水平方向に90ブロック、垂直方向に60ブロックの画素ブロックに分割された画像データに演算処理を施す場合において、これら画素ブロックのうち左上端に位置する画素ブロックを基準にして、水平方向にm番目、垂直方向にn番目に位置する画素ブロックの代表値をs(m, n)としたときに、左上端に位置する画素ブロックから垂直方向にn番目の画素ブロックの代表値の水平方向の累積値Snは、次式の数2により求められる。

【0062】

【数2】

$$S_n = \sum_{m=0}^{89} \{s(m, n)\}$$

【0063】画素ブロック平均値累積器37は、この計算式に従って、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値を求め、演算結果を差分検出部33に供給する。

【0064】差分検出部33は、画素ブロック平均値累積器37から供給された演算結果と、設定された離散値との差分を検出する。具体的には、この差分検出部33は、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値Snを設定された離散値の離散ステップ数tで割り算して、割り切れなくなった余りkを求める（但し、k > t/2のときは、k = k - tとする。）。

【0065】例えば、先に図3で示したように、離散値を最低量子化レベルの8倍に設定し、離散ステップ数を8とすると、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値と、この累積値に最寄りの離散値とのレベルの差として最大4デジット分のレベルの差が、差分検出部33により検出される。この差分検出部33により検出された差分の情報は、信号レベル調整部34に供給される。

【0066】信号レベル調整部34は、記憶部31に記憶されている画像データを読み出して、画像データ差分検出部33により供給された差分の情報に基づいて、この画像データを構成する画素データの輝度信号レベルを調整する。

【0067】すなわち、信号レベル調整部34は、まず、画像データ差分検出部33より差分の情報が供給されると、この差分を水平方向の画素ブロック数で割り算して、各画素ブロックにおいて調整する信号レベルの値を求める。そして、この信号レベルの値に画素ブロックを構成する画素の数を乗算して、各画素ブロックの中から信号レベルを調整する画素の数を求める。そして、画素ブロックの中から信号レベルを調整する画素をランダムに選択し、この選択された画素の輝度信号レベルに対

して、それぞれ1ディジット分のレベルを加算または減算して、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値を最寄りの離散値に一致させる処理を行う。なお、ここで、各画素ブロックにおいて調整する信号レベルの値に画素ブロックを構成する画素の数を乗算した値が整数にならないときは、水平方向に並ぶ画素ブロックの中から演算結果が整数になる数の画素ブロックを選択して、この選択された画素ブロックを構成する画素データの信号レベルを調整するようにすればよい。

【0068】この情報付加装置30は、以上説明したような処理を各水平ラインに対して繰り返し行う。例えば、先に図11に示したように、垂直方向の画素ブロック数が60の画像に対しては、以上のような処理を60回繰り返して行い、それぞれの画素ブロックの代表値の水平方向の累積値をそれぞれ最寄りの離散値に一致させる。

【0069】この情報付加装置30は、このように、画像データを構成する画素ブロックの代表値の水平方向の累積値が離散値となるように、それぞれの画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルを調整することにより、画像データに他の情報を付加するようにしている。すなわち、この情報付加装置30から出力される画像データは、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値が離散値となっているということで、データ有りとの情報が付加されている。

【0070】この情報付加装置30から出力される画像データは、例えば圧縮器39により圧縮されて、DVD等の記録媒体40に記録され、または、圧縮器39により圧縮されてインターネット等のネットワークに伝送される。

【0071】以上のように構成される情報付加装置30は、図12にフローチャートで示す手順に従って処理がなされる。すなわち、まず、ステップS41において、画素ブロック平均値算出器35により、画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルの平均値（代表値 $s(m, n)$ ）を求める演算処理がなされ、この演算結果が画素ブロック平均値記憶部36に記憶される。そして、水平方向に並ぶ各画素ブロックの代表値が画素ブロック平均値記憶部36に供給されると、次のステップS42に進む。

【0072】ステップS42においては、画素ブロック平均値累積器37により、水平方向に並ぶ各画素ブロックの代表値が画素ブロック平均値記憶部36から読み出され、これらの累積値 S_n を算出する演算処理がなされ、次のステップS43に進む。

【0073】ステップS43においては、差分検出部33により、画素ブロック平均値累積器37から供給された累積値 S_n と、設定された離散値との差分 k を検出する処理がなされる。そして、この差分 k についての情報が信号レベル調整部34に供給されて、次のステップS

44に進む。

【0074】ステップS44においては、信号レベル調整部34により、累積値 S_n と設定された離散値との差分 k を画素ブロック数で割り算し、各画素ブロックにおいて調整する信号レベルの値を求め、さらにこの信号レベルの値に画素ブロックを構成する画素の数を乗算して、各画素ブロックの中から信号レベルを調整する画素の数 r を求めて、次のステップS45に進む。

【0075】ステップS45においては、信号レベル調整部34により、記憶部31に記憶されている画像データが読み出され、この画像データの画素ブロックの中から r 個の画素がランダムに選択され、この選択された画素の輝度信号レベルに対して、それぞれ1ディジット分のレベルが加算または減算される。

【0076】この信号付加装置30は、以上のような処理を画像の各水平ラインに対して繰り返し行い、画像データを構成する画素ブロックの代表値の水平方向の累積値が離散値となっているということで、データ有りとの情報を付加するようにしている。

【0077】以上説明したように、この情報付加装置30及びこれを用いた情報付加方法は、画像データを構成する画素データの信号レベルをわずかに変化させるだけで、情報の付加が行えるので、画質の劣化を最小限に抑えることができる。また、この情報付加装置30及びこれを用いた情報付加方法は、画素データの信号レベル自体を変化させることにより情報を付加するようにしているので、この情報付加装置30により情報が付加された画像データは、アナログ信号に変換して伝送する場合でも、変換の過程において付加情報が除去されてしまう可能性が低い。

【0078】さらに、この情報付加装置30及びこれを用いた情報付加方法は、画素ブロックの代表値の累積値が離散値となっているということで、情報を付加するようにしているので、画像データの一面にノイズがのったり、セットアップ等が調整されて絶対レベルが変化した場合であっても、累積値の相対値をみることにより情報有り無しの判断が可能で、信頼性が向上する。

【0079】なお、以上は画素ブロックの代表値の水平方向の累積値が離散値となるように、画素データの信号レベルを調整する例について説明したが、この情報付加装置30は、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値に加えて、垂直方向の累積値も離散値となるように、画素データの信号レベルを調整するようにしてもよい。この場合、水平方向に代表値を累積する画素ブロックと、垂直方向に代表値を累積する画素ブロックとが重ならないように、これらの画素ブロックを選択する。

【0080】例えば、先に図6に示したような方法で、水平方向に代表値を累積する画素ブロックと、垂直方向に代表値を累積する画素ブロックとを、それぞれ水平方向及び垂直方向に一つおきに配置して、これらが重なら

ないようにすればよい。

【0081】また、先に図7に示したような方法で、水平方向に代表値を累積する画素ブロックは、その左端側が画像の上端側から下端側にかけて一画素ブロックずつ減少するように配置し、垂直方向に代表値を累積する画素ブロックは、その上端側が画像の左端側から右端側にかけて一画素ブロックずつ減少するように配置して、これらが重ならないようにしてもよい。

【0082】この情報付加装置30は、このように画素ブロックの代表値の水平方向の累積値に加えて、垂直方向の累積値も離散値となるように、画素データの輝度信号レベルを調整することにより、例えばCGMS (Copy Generation Management System) 情報等の2ビット相当の情報を画像データに付加することができる。

【0083】また、この情報付加装置30は、離散値のとり値の系列を互いにずらして複数設け、画素データの輝度信号のレベルをいずれかの系列の離散値と一致するように調整することにより、付加する情報の情報量をさらに増やすことができる。

【0084】さらに画像データが動画を構成する場合は、複数のフレームで情報を判断するようにすることにより、さらに情報量を増やすことができる。

【0085】また、以上は、離散値を最低量子化レベルの8倍に設定した例について説明したが、離散値は、最低量子化レベルよりも十分に大きな値であって、通常の画像データとの区別ができる値であればどのような値に設定してもよい。

【0086】さらに、以上は、画素ブロックの代表値の累積値を離散値に一致させる例について説明したが、画素ブロックの代表値の累積値を一致させる対象となる値は、離散値に限定されるものではなく、識別可能な特定の値であれば、いずれの値であっても構わない。

【0087】また、以上は、画素ブロックの代表値の水平方向または垂直方向の累積値を所定の値に一致させる例について説明したが、累積値のとり方はこの例に限定されるものではなく、一定の法則に従って定められたとり方であれば、どのような取り方をしてもよく、画像データを構成する画素ブロックのうちいくつかの画素ブロックを一定の法則に従って選択し、この選択された画素ブロックの代表値の累積値を求めるようにしても構わない。

【0088】また、以上は、8×8画素からなるブロックを1画素ブロックとした例について説明したが、画素ブロックの設定の仕方は、この例に限定されるものではなく、例えば円状のブロックや楕円状のブロック等、どのような設定の仕方をしても構わない。また、複数の設定の仕方を組み合わせて用いるようにしてもよい。このように構成すれば、画像データの一部に拡大や縮小等の操作が行われても、付加した情報が取り除かれる可能性が低くなる。

【0089】また、以上は、画素ブロックの代表値の累積値を所定の値に一致させる例について説明したが、各画素データの代表値の平均値、または隣接する画素ブロックの代表値との差分の累積値または平均値を所定の値に一致させることにより、情報を付加するようにしてもよい。

【0090】また、以上は、画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルを調整して情報を付加する例について説明したが、情報を付加するために調整する信号としては、輝度信号の他にR、G、Bのそれぞれの信号や色差信号等、いずれの信号を用いても構わない。また、これらの信号のうち、いくつかの信号を用いて情報を付加するようにすれば、付加する情報量を増やすことができるとともに、情報の信頼性を向上させることができる。

【0091】次に、画素ブロックの代表値の累積値が離散値となっているということで、データ有りとの情報が付加された画像データから、この付加情報を識別する付加情報識別方法について説明する。

【0092】この付加情報識別方法による付加情報の識別は、図13にブロック図で示すような付加情報識別装置50を用いて行われる。

【0093】この付加情報識別装置50は、入力されたアナログ信号をディジタルの画像データに変換するA/D変換部51と、A/D変換部51によりディジタルに変換された画像データを構成する画素データに対し所定の演算を施す演算部52と、演算部52により求められた演算結果から、画像データに付加された付加データを識別する付加データ識別部53とを備えている。

【0094】記録媒体40に記録された画像データは、再生装置57で再生されてアナログ信号として出力される。そして、このアナログ信号が、付加情報識別装置50に入力される。

【0095】付加情報装置に入力されたアナログ信号は、まずA/D変換部51に供給される。A/D変換部51は、この入力されたアナログ信号をディジタルの画像データに変換して、演算部52及び後述する記録装置58の記録部59に供給する。

【0096】演算部52は、上述した情報付加装置30の演算部32と同様に、画素ブロック平均値算出器54と、画素ブロック平均値記憶部55と、画素ブロック平均値累積器56とを備え、画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルの画素ブロック毎の平均値の水平方向の累積値を算出する。

【0097】演算部52は、例えば水平方向に720画素、垂直方向に480画素の画像を構成する画像データが入力されたとき、この画像データを例えば先に図11に示したように、8×8画素からなるブロックを1画素ブロックとして、水平方向に90ブロック、垂直方向に60ブロックの画素ブロックに分割する。

【0098】そして、画素ブロック平均値算出器54により、これら画素ブロックを構成する画素データの輝度信号レベルの画素ブロック毎の平均値が算出される。

【0099】画素ブロック平均値算出器54により算出された平均値は、画素ブロック平均値記憶部55に供給され、画素ブロックの代表値として画素ブロック平均値記憶部55により記憶される。

【0100】水平方向に並ぶそれぞれの画素ブロックの代表値が画素ブロック平均値記憶部55に供給されると、画素ブロック平均値累積器56は、これらの代表値を画素ブロック平均値記憶部55から読み出して、上述した式2に示す計算式に従って、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値を求め、演算結果を付加情報識別部53に供給する。

【0101】付加情報識別部53は、画素ブロック平均値累積器56から供給された演算結果が離散値となっているか否かを判断して、付加情報を識別する。そして、付加情報識別部53は、識別した付加情報を、例えば図13に付加情報識別装置50とあわせて示す記録装置58に供給する。

【0102】記録装置58は、入力された画像データを記録する記録部59と、この記録部による記録動作等を制御する制御部60とを備えている。

【0103】記録部59には、付加情報識別装置50のA/D変換部51によりデジタルデータに変換された画像データが入力される。一方、制御部60には、付加情報識別装置50の付加情報識別部53により識別された付加情報が入力される。

【0104】そして、制御部60は、この入力された付加情報に基づいて、記録部59による記録動作等を制限する。例えば、付加情報識別部53からCGMS情報の11という情報が供給されると、制御部60はこの情報に従って、記録部59による記録を禁止する制御を行う。また、付加情報識別部53からCGMS情報の10という情報が供給されると、制御部60はこの情報に従って、記録部59に画像データを記録させるとともに、CGMS情報を10から11に書き換えて、磁界の記録を制限するようにする。

【0105】以上のように構成される付加情報識別装置50及びこれを用いた付加情報識別方法は、画像データを構成する画素データの信号レベルを検出することで、付加情報の識別を行うようにしているので、簡便かつ適切に付加情報の識別を行うことができる。

【0106】なお、以上は画素ブロックの代表値の水平方向の累積値が離散値となっているか否かを検出する付加情報識別装置50について説明したが、この付加情報識別装置50は、入力される画像データに情報を付加した方法に従い、画素ブロックの代表値の水平方向の累積値に加えて、垂直方向の累積値も離散値となっているか否かを検出するようにしてもよい。

【0107】この情報付加装置50は、このように画素ブロックの代表値の水平方向の累積値に加えて、垂直方向の累積値も離散値となっているか否かを判断することにより、2ビット相当の情報を識別することができる。

【0108】また、この情報付加装置50は、離散値のとり値の系列を互いにずらして複数設け、画素データの輝度信号のレベルがいずれの系列の離散値と一致するかを識別することにより、さらに情報量の多い付加情報を識別することができる。

10 【0109】さらに動画を構成する画像データの付加情報を識別する場合には、複数のフレーム毎に付加情報を判断するようにすることにより、さらに情報量の多い付加情報を識別することができる。

【0110】また、以上は、画素ブロックの代表値の累積値が離散値となっているかを判断する例について説明したが、画素ブロックの代表値の累積値がどのような値になっているかを判断するときの対象となる値は、離散値に限定されるものではなく、入力される画像データに情報を付加した方法に従い、いずれの値を用いることもできる。

20 【0111】また、以上は、画素ブロックの代表値の水平方向または垂直方向の累積値が所定の値となっているか否かを判断する例について説明したが、累積値のとり方はこの例に限定されるものではなく、入力される画像データに情報を付加した方法に従って累積値をとるようにすればよい。

【0112】また、画素ブロックの設定の仕方は、入力される画像データに情報を付加した方法に従ったかたちで、どのような設定の仕方も可能である。また、複数の設定の仕方を組み合わせて用いるようにしてもよい。このように構成すれば、画像データの一部に拡大や縮小等の操作が行われても、付加した情報が取り除かれる可能性が低くなる。

【0113】また、以上は、画素ブロックの代表値の累積値が所定の値と一致するか否かを判断する例について説明したが、入力される画像データに情報を付加した方法に従って、各画素データの代表値の平均値、または隣接する画素ブロックの代表値との差分の累積値または平均値が所定の値と一致するか否かを判断することにより、付加情報を識別するようにしてもよい。

40 【0114】また、以上は、画素データの輝度信号レベルを検出することで付加情報を識別する例について説明したが、付加情報を識別するために用いる信号としては、入力される画像データに情報を付加した方法に従って、輝度信号の他にR、G、Bのそれぞれの信号や色差信号等、いずれの信号を用いても構わない。また、これらの信号のうち、いくつかの信号を用いて情報を付加するようにすれば、付加する情報量を増やすことができるとともに、情報の信頼性を向上させることができる。

50 【0115】

【発明の効果】本発明に係る画像データにおける情報付加方法及び情報付加装置は、画像データを構成する画素データの信号レベルをわずかに変化させるだけで、情報の付加が行えるので、画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0116】また、この情報付加方法及び情報付加装置は、画素データの信号レベル自体を変化させることにより情報を付加するようにしているので、この情報付加方法及び情報付加装置により付加される情報は、アナログ信号に変換して伝送する画像データに対して付加される場合であっても、変換の過程において除去されてしまう可能性が低い。

【0117】また、本発明に係る画像データにおける付加情報識別方法及び付加情報識別装置は、画像データを構成する画素データの信号レベルを検出することで、付加情報の識別を行うようにしているので、簡便かつ適切に付加情報の識別を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る情報付加装置を示すブロック図である。

【図 2】上記情報付加装置に入力される画像データにより構成される画像の一例を示す図である。

【図 3】画素データの信号レベルの累積値を示す図である。

* 【図 4】画素データの信号レベルの累積値を最寄りの離散値に一致させた状態を示す図である。

【図 5】本発明に係る情報付加装置の処理フローチャートである。

【図 6】画素データの累積の仕方の一例を示す図である。

【図 7】画素データの累積の仕方の他の例を示す図である。

【図 8】CGMS 情報の内容を示す図である。

【図 9】画素データの信号レベルの累積値を示す図である。

【図 10】本発明に係る他の情報付加装置を示すブロック図である。

【図 11】画素ブロックの設定の仕方の一例を示す図である。

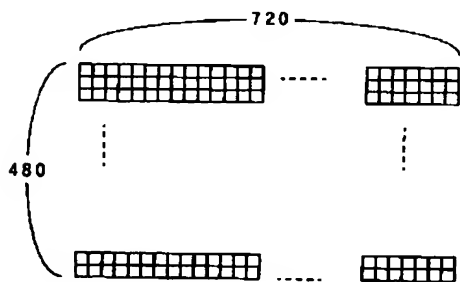
【図 12】上記情報付加装置の処理フローチャートである。

【図 13】本発明に係る情報識別装置を用いた記録システムのブロック図である。

【符号の説明】

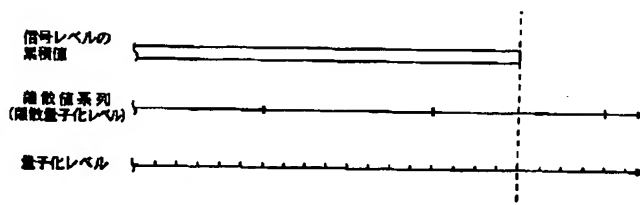
10, 30 情報付加装置、12, 32 演算部、13, 33 差分検出部、14, 34 信号レベル調整部、50 付加情報識別装置、52 演算部、53 付加情報識別部

【図 2】



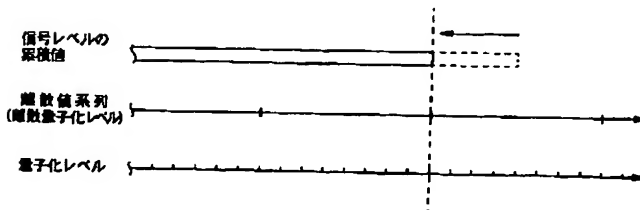
画像の一例を示す図

【図 3】



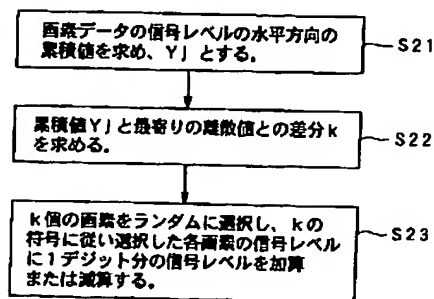
画素データの信号レベルの累積値を示す図

【図 4】



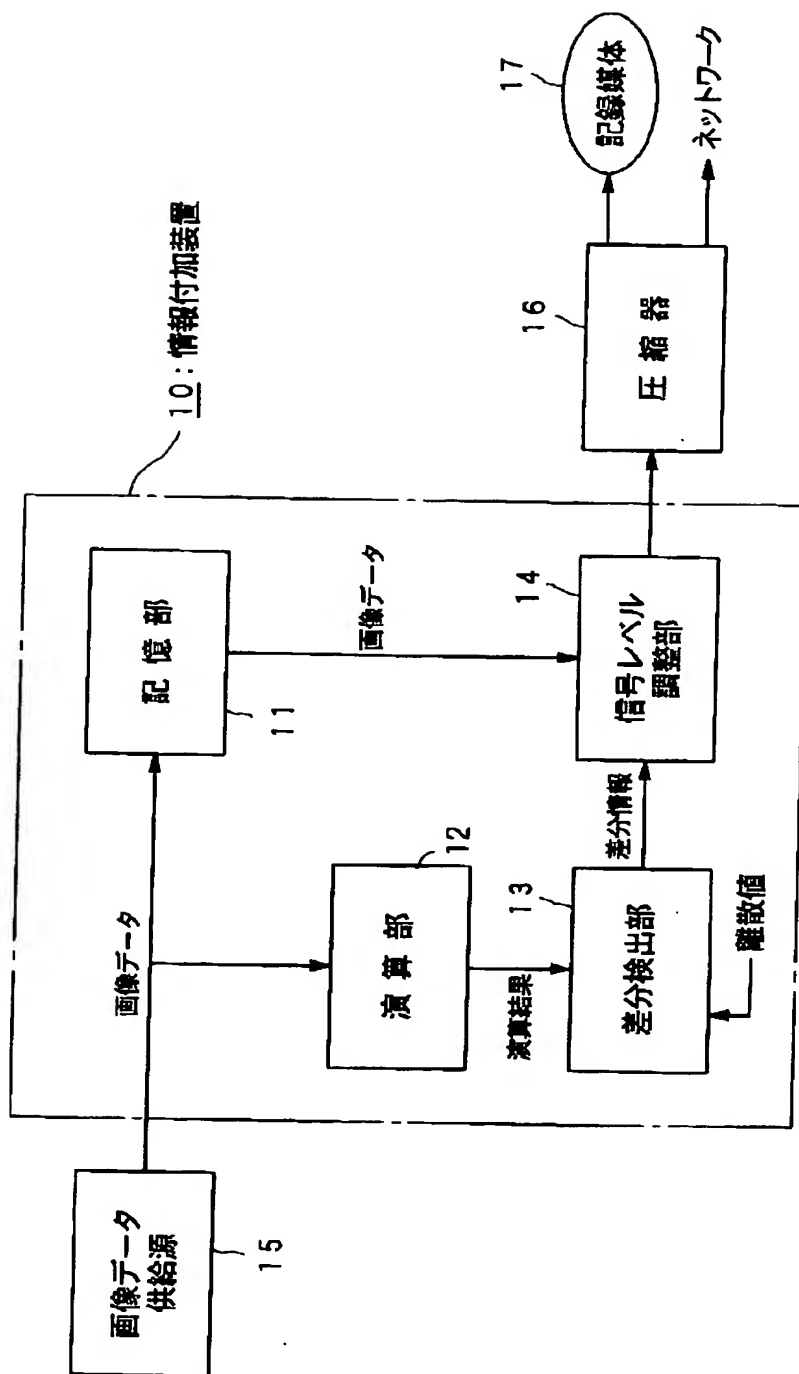
画素データの信号レベルの累積値を最寄りの離散値に一致させた状態を示す図

【図 5】



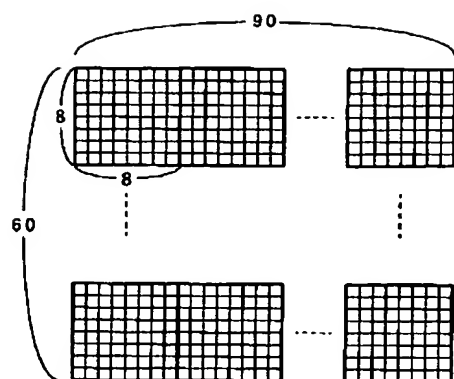
情報付加装置の処理フローチャート

【図 1】



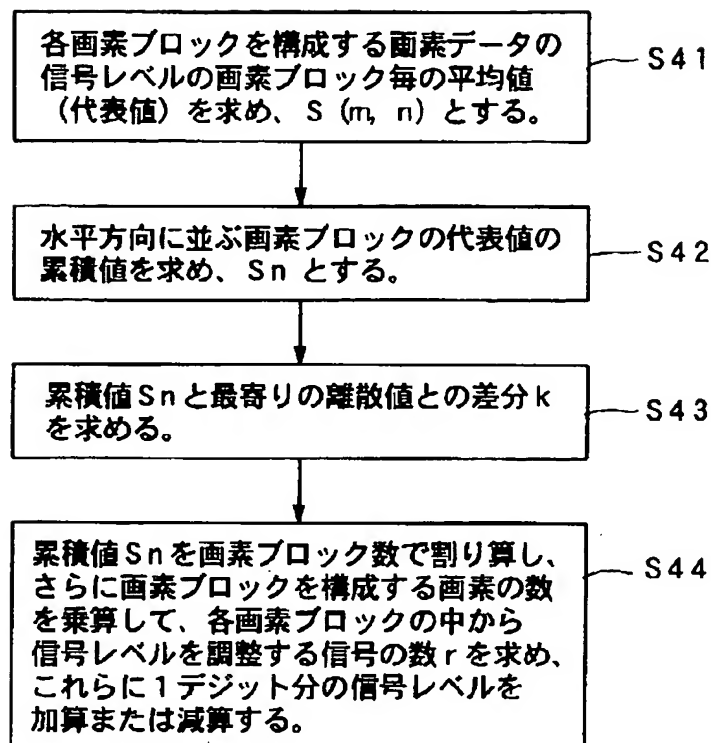
情報付加装置のブロック図

【図 11】



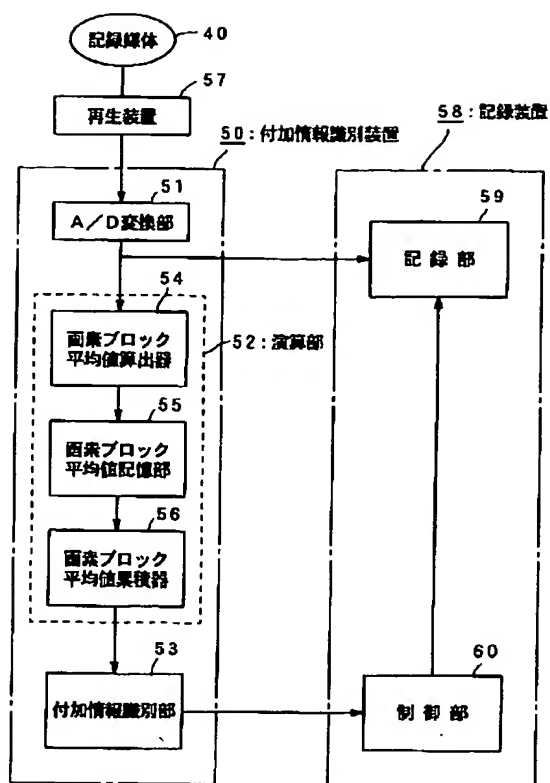
画素ブロックの取り方の一例を示す図

【図 12】



情報付加装置の処理フローチャート

【図 1 3】



付加情報識別装置を用いた記録システムのブロック図

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 N 7/167

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.